Revue suisse Zool.	Tome 88	Fasc. 3	p. 775-786	Genève, septembre 1981

Nouveaux Campodéidés de grottes d'Espagne

par

C. BARETH et **B. CONDÉ**

Avec 5 figures

Abstract

New Campodeidae from Spanish caves. — Description of two troglobitic species of Diplura Campodeidae from two caves in the provincias Castellon de la Plana and Valencia (Spain): *Paratachycampa hispanica* n. sp. and *Paratachycampa peynoensis* n. sp. *Paratachycampa* was up to now a monotypic genus, only known from one cave in Nuevo Léon (Mexico). The unique size of the appendages of the 1st male abdominal sternum in the three species favours close phyletic relationships and supports the hypothesis of very ancient relicts from Laurasia.

Dans leur description de la Cueva de las Maravillas de Castellon (*Biosp.* 849), termino municipal, partido et provincia de Castellon de la Plana, visitée le 9 avril 1920, Bolivar et Jeannel[1] écrivent: « Dans les parties un peu humides du couloir, des *Campodea* à très grosse tête, et à cerques trois fois aussi longs que le corps, courent sur le sol... ». Ces matériaux, mentionnés sous le n° 1019, comme « Thysanoures », n'ont jamais été étudiés. Il était donc particulièrement intéressant d'examiner les spécimens provenant d'une grotte de la même région qui ont été confiés à B. Condé par son ami F. Español. Par la même occasion, les exemplaires d'une grotte de Valencia, communiqués à C. Bareth par A. Sendra, G. Avaria, R. Pascual, ont été étudiés. Ils représentent deux espèces inédites, tout à fait extraordinaires, et particulièrement insolites dans la faune européenne. Nous les rapportons au genre monotypique *Paratachycampa* Wygodzinsky, 1944, connu seulement par le mâle holotype de la Gruta de Garcia, Nuevo Léon, Mexique. Le matériel étudié ici est déposé dans les collections du Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

[1] in: Jeannel, R. et E. G. Racovitza. Biospeologica LIV. Enumération des grottes visitées 1918-1927 (septième série). *Arch. Zool. exp. gén.* 68: 398, 1929.

1° **Paratachycampa hispanica** n. sp.

Avenc Serenge, alt. 500 m, à une heure de marche de Cabanes, localité située à 36 km au NE de Castellon de la Plana; il s'agit d'un gouffre de 35 m de profondeur totale avec un développement de près de 130 m: 2 mâles, 8 femelles, X, XI et XII-1965, L. Auzoux, F. Español, J. Gonzalez Urgellés, M. Nebot leg.

Holotype: mâle de 5 mm, monté dans le médium II de Marc André.

Paratypes: 1 mâle, 8 femelles.

Longueurs. — Corps: 5 et 5,3 mm (mâles), 5-7 mm (femelles); cerques: jusqu'à 21 mm chez une femelle de 5,5 mm.

Téguments. — Epicuticule sans ornementation; soies de revêtement du corps glabres, longues et grêles, très peu denses, sur les tergites thoraciques surtout.

Tête. — Antennes de 35 à 40 articles (26-34 pour des régénérats), le nombre maximum présenté par le mâle de 5,3 mm et par deux femelles de 5,5 et 7 mm. Le IIIe article est environ 1 fois½ aussi long que large, avec un court sensille subcylindrique latéro-sternal (entre *d* et *e*); la longueur des suivants augmente rapidement jusqu'à égaler 3,5 à 4 fois la largeur. L'article apical est environ 1 fois½ aussi long que celui qui le précède; l'organe cupuliforme, égal au 1/6e environ de la longueur de l'article, renferme 12 à 16 sensilles de forme complexe: chacun comprend un pédicule court et large qui porte 2 ou 3 collerettes hautes et minces (se présentant, en coupe optique, comme des baguettes), entourant la formation axiale subconique qui prolonge le pédicule; cette dernière présente, de place en place, de petites digitations. Le diaphragme qui limite l'ouverture de la cupule n'est que faiblement strié; sur son bord externe on trouve jusqu'à une demi-douzaine de longs sensilles et parfois un ou deux courts; ces derniers existent également sur la région subapicale de l'article, isolés ou en petits groupes de 5 ou 6. On note également la présence de sensilles de 25 à 30 μm de long dont la forme est celle d'une gouge: la partie basilaire, légèrement élargie, se coude et se creuse d'une dépression, sur sa face externe, jusqu'à l'apex où une petite pointe termine le sensille; on en rencontre 6 ou 7 répartis sur 2 verticilles, l'un à la base, l'autre vers l'apex. On rencontre un verticille de 10-12 phanères semblables à l'apex de chaque article antennaire, à partir du cinquième, le quatrième ne présentant qu'un ou deux de ces phanères.

Palpes labiaux subcirculaires, à sensille latéro-externe conique dont les 2 courts poils de garde sont éloignés; la portion antérieure ne porte que de rares phanères banaux, avec une plage latéro-externe presque glabre; la portion postérieure est au contraire couverte de phanères sensoriels (mécano-récepteurs et chémo-récepteurs de type gustatif C. Bareth & Juberthie-Jupeau, 1977) longs et grêles, moyennement denses (jusqu'à 130).

Processus frontal portant 2 ou 3 phanères apicaux peu barbelés, à embase banale, et jusqu'à une dizaine de phanères glabres, insérés chacun sur une protubérance hémisphérique, particulièrement nette pour les plus antérieurs d'entre eux.

Macrochètes bordant la ligne d'insertion des antennes et phanères *x*, de longueurs sensiblement égales et très faiblement barbelés.

Thorax. — Répartition des macrochètes:

	ma	*la*	*lp*	$\frac{ma}{la_3}$		$\frac{lp}{ma}$	
Th. I	1 + 1	2 + 2	1 + 1	0,43-0,65	$\bar{x}$ 0,5	1,60-2,40	$\bar{x}$ 2
Th. II	1 + 1	1 + 1	0	0,80-1,20	$\bar{x}$ 1,05	—	
Th. III	1 + 1	1 + 1	0	1,30-1,75	$\bar{x}$ 1,53	—	

Le pronotum possède un macrochète surnuméraire, plus voisin de *ma* que de *la*; nous le considérons cependant comme faisant partie de la série des *la*.

Tous les macrochètes sont grêles, barbelés à l'apex seulement, les *la* métathoraciques moins différenciés que les autres et surtout moins que les *ma* du même tergite. Les

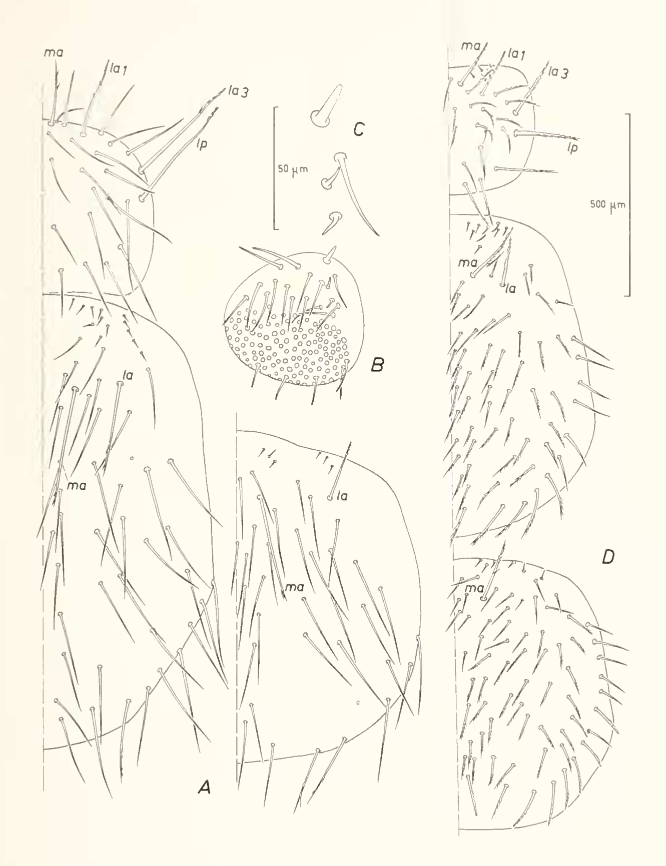


Fig. 1.

Paratachycampa hispanica n. sp.
A. Pro-, méso- et métanotum. — *B*. Palpe labial gauche. — *C*. Sensille latéro-externe du palpe labial. *A* = ♀ paratype de 6,5 mm; *B* et *C* = ♂ holotype.

Paratachycampa peynoensis n. sp., ♂ holotype.
D. Pro-, méso- et métanotum,
ma, *la*, *lp* = macrochètes médial antérieur, latéral antérieur et latéral postérieur.

soies marginales, peu nombreuses, sont aussi peu barbelées, certaines, au méso- et au métanotum, pouvant présenter un grand développement (chez le mâle holotype en particulier) et ressembler à des macrochètes qui seraient alors au nombre de 3 + 3.

Pattes extrêmement grêles et allongées, les métathoraciques pouvant dépasser l'extrémité postérieure de l'abdomen depuis la moitié distale du tibia. Pas de macrochète

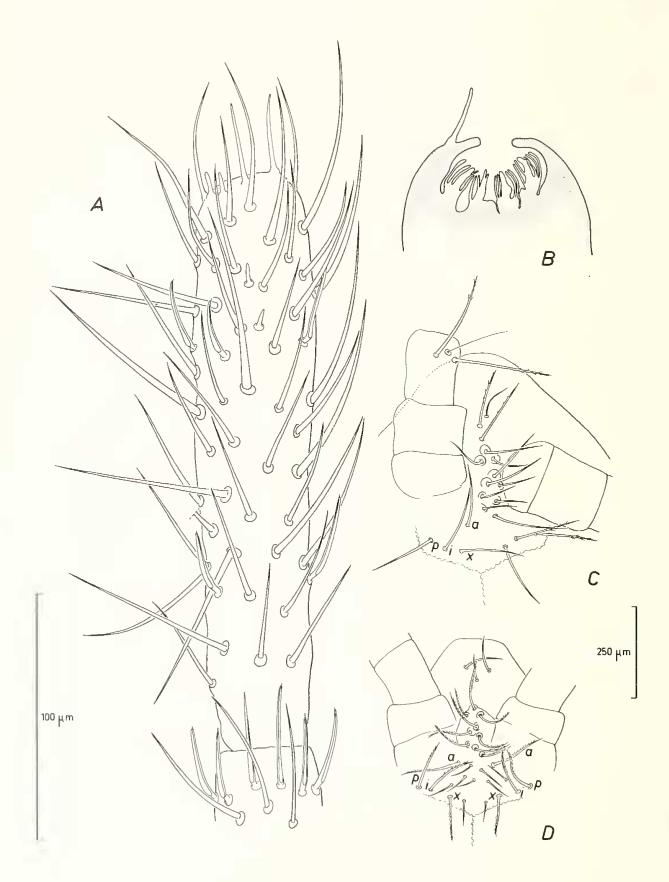


FIG. 2.

Paratachycampa hispanica n. sp. ♀ paratypes de 6,5 mm (*A*, *B*) et de 5,5 mm (*C*). *A*. Article apical de l'antenne droite, avec sensilles sétiformes, coniques et en forme de gouges. — *B*. Coupe optique de l'organe cupuliforme apical de l'antenne gauche. — *C*. Chétotaxie de la région frontale.

Paratachycampa peynoensis n. sp., ♂ holotype.
D. Chétotaxie de la région frontale.

tergal au fémur, ni de sternal au tibia des pattes II et III; à la PI, au contraire, on dénombre 2 à 5 macrochètes sternaux (2 ou 3 le plus souvent) sur le tibia. Les soies de revêtement du tarse sont toutes barbelées depuis leur base, celles des 2 rangées sternales étant plus épaisses. Les soies de la paire sternale la plus distale et les 4 longues soies subapicales (2 dorsales, 1 latérale antérieure, 1 latérale postérieure) sont entièrement barbelées. Griffes subégales à crêtes latérales striées longitudinalement et à bords finement denticulés sur leur moitié proximale. Les processus télotarsaux sont de grands pulvilli, aussi longs que la griffe, à pilosité haute, dont les éléments sont terminés en un petit crochet.

ABDOMEN. — De III à VII, les tergites portent une paire de *la*, en VIII et IX il existe 4 + 4 et 7 + 7 (total) macrochètes postérieurs.

Le sternite I porte jusqu'à 22 macrochètes sur une moitié, la portion symétrique en possédant un nombre comparable (à une ou deux unités près). Les sternites suivants présentent souvent un macrochète médian et jusqu'à 10 autres par moitié, une formule fréquente étant 7 + 1 + 7. Sternite VIII avec 2 + 2 macrochètes. Styles à phanères finement barbelés sur la presque totalité de leur longueur, à l'exception d'un sensille sétiforme.

Mâle. Appendices du 1er sternite presque 2 fois aussi longs que leur écartement (mesuré entre les attaches internes sur le sternite), dirigés vers l'extérieur, en forme de chaussons très allongés à talon non saillant vers le plan sagittal. Ils sont pourvus de soies de revêtement toutes barbelées et, sur leur marge interne (postérieure), d'une plage continue de plus de 160 poils glandulaires a_2 longs (25-40 µm) et grêles, l'extrémité apicale de l'appendice portant 8 à 10 poils glandulaires a_1, plus courts (20 µm) et épais. Marge postérieure du sternite sans phanères glandulaires.

Spermatozoïdes. Groupés en faisceaux dont il ne subsiste que quelques-uns dans les testicules du plus grand mâle, les uns déroulés, les autres formant une spire soutenue par un filament qui décrit 2 tours½ environ. Ce dernier est long d'environ 250 µm, sa section atteignant 5,5 µm aux points les plus épais; il est plein, arrondi à l'une de ses extrémités et pointu à l'autre.

Femelle. Appendices du sternite I subcylindriques, de longueur sensiblement égale à leur écartement, dirigés vers l'extérieur; leur apex est pourvu de 15 à 20 poils a_1, semblables à ceux du mâle, et de 10 à 16 poils a_2, identiques aussi à ceux du mâle, remontant, sur la face interne, jusqu'à mi-longueur de l'appendice.[1]

Cerques presque 4 fois aussi longs que le corps (21/5,5), comprenant une base suivie d'une douzaine d'articles dont la longueur augmente de la base vers le sommet, les apicaux présentant un allongement extraordinaire. Tous les phanères sont très finement pubescents, longs et grêles (sauf ceux du verticille apical de chaque article qui sont de courtes soies, également pubescentes).

ESPÈCES ASSOCIÉES

Trois autres espèces étaient présentes dans le matériel de l'Avenc Serenge.

1° Campodea (*s. str.*) pieltaini Silvestri, 1932

Femelle en mue de grande taille (7,5 mm), dont les 3 derniers segments abdominaux sont endommagés. La chétotaxie est conforme aux types de l'espèce (des *lp*, mais pas de

[1] Les poils a_2 se distinguent facilement des soies ordinaires de revêtement qui sont toutes barbelées.

la en VI et VII), les macrochètes étant robustes et presque entièrement glabres. Soies de revêtement du corps et des appendices courtes et très denses. L'espèce n'était encore connue que de la région pyrénéenne occidentale où elle est très commune et pénètre assez souvent dans les grottes.

2° **Campodea** (*s. str.*) *cf.* **egena** Condé, 1951

Une femelle de 4,5 mm, à antenne de 32-34 articles, ressemble à cette espèce, décrite d'une grotte du Montserrat, mais est dépourvue de submacrochètes médiaux antérieurs aux 7 premiers urotergites; le 8e possède cependant 4 + 4 *lp*, comme chez *egena*.

3° **Litocampa** [1] **vandeli** Condé 1947, *f. typ.*

Un mâle et une femelle en tous points conformes aux types de la grotte de Bas-Nistos (Htes-Pyrénées); la *f. typ.* est également citée de grottes de l'Ariège. La présence d'un fragment de cerques permet d'éliminer formellement la ssp. *longiseta* Condé, 1948.

2° **Paratachycampa peynoensis** n. sp.

Cueva del Peyno, term. Serra, prov. Valencia, sur l'argile et les coulées, temp. 15°C, hygrométrie 99-100%: 1 mâle, 4 femelles, 1977, G. Avaria, A. Sendra, R. Pascual leg.

Holotype: mâle de 6,5 mm, monté dans le médium II de Marc André.

Paratypes: 4 femelles.

Cette espèce est assez voisine de *P. hispanica* pour qu'une diagnose différentielle soit suffisante.

Longueurs. — Corps: 6,5 mm (mâle), 7,5-8,2 mm (femelles); cerque du mâle (seul complet): 15,1 mm.

Téguments. — Soies de revêtement du corps beaucoup plus courtes, plus denses et finement barbelées, au moins sur leur moitié distale.

Tête. — Antennes de 30 à 38 articles (34-35 le plus souvent). Certains articles de la région moyenne (18e, par exemple) jusqu'à 5 fois aussi longs que larges. L'article apical peut être 2 fois aussi long que celui qui le précède; organe cupuliforme renfermant 9 sensilles identiques à ceux de *P. hispanica.*

Phanères du processus frontal tous barbelés; macrochètes céphaliques bien barbelés.

Thorax. — Pas de *la* au métanotum. Macrochètes beaucoup plus courts et plus barbelés.

	$\frac{ma}{la}$		$\frac{lp}{ma}$	
Th. I	0,70-0,93	$\bar{x}$ 0,80	1,28-1,52	$\bar{x}$ 1,38
Th. II	1,23-1,36	$\bar{x}$ 1,27		

[1] Décrite sous *Plusiocampa*, cette espèce fut placée par Paclt (1957: 21) parmi ses *Campodea* s. str., malgré des griffes à crêtes latérales relativement bien développées. L'absence de macrochète tergal au fémur correspond au sous-genre *Cocytocampa* Paclt, 1957, mais ce dernier étant un regroupement hétérogène, nous préférons nous abstenir d'y inclure *L. vandeli.*

Soies marginales peu différentes des soies de revêtement, sauf au pronotum. Pattes métathoraciques pouvant dépasser l'extrémité postérieure de l'abdomen de la longueur du tarse.

ABDOMEN. — De III à V, les tergites portent une paire de *la*; en VI il s'y ajoute, chez une seule femelle, 2 + 1 *lp*; en VII, on trouve 1 + 1 *la* et 2 + 2 *lp* chez le mâle et 2 femelles, 1 + 1 *la* et 4 + 3 *lp* chez une femelle; chez cette dernière, le *lp* le plus latéral ressemble

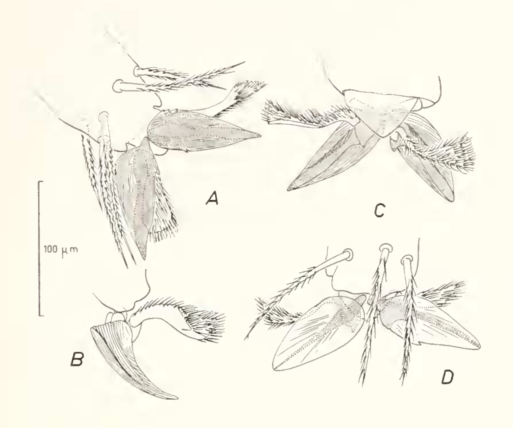


FIG. 3.

Paratachycampa hispanica n. sp., ♀ paratypes de 6,5 mm (*A*) et de 6,5 mm (*B*, *C*) — *A*. Télotarse de la patte III gauche, face tergale. — *B*. Griffe postérieure de la patte III gauche, face latéro-externe. — *C*. Télotarse de la patte III droite, face sternale.

Paratachycampa peynoensis n. sp., ♀ paratype de 8 mm.
D. Télotarse de la patte III droite, face tergale.

à un *la* par sa position antérieure et sa moindre longueur. Ces deux tergites présentent ainsi des fluctuations inconnues chez *Para. hispanica*. En VIII, on compte 4 + 4, 4 + 5, 5 + 5 ou 6 + 5 *lp* et en IX 6 + 6 ou 7 + 7 (total).

Sternite I avec 21 ou 22 macrochètes sur une de ses moitiés; les sternites suivants ont 5 macrochètes sur chaque moitié et parfois 1 macrochète médian.

Mâle. Appendices du 1er sternite environ 3 fois ½ aussi longs que leur écartement, avec talon saillant vers le plan sagittal; la plage glandulaire de leur marge postérieure comprend plus de 600 phanères a_2 longs (25-35 µm) et le champ apical ne compte que 6 poils a_1, courts (25 µm) et plus épais.

Femelle. Appendices semblables à ceux de *Para. hispanica*, avec une douzaine de poils a_1 et autant de a_2.

Parasites. Le tube digestif de la plus grande femelle abrite une vingtaine d'oncosphères à paroi non striée, subsphériques, de 52 sur 60 µm. Les crochets des paires laté-

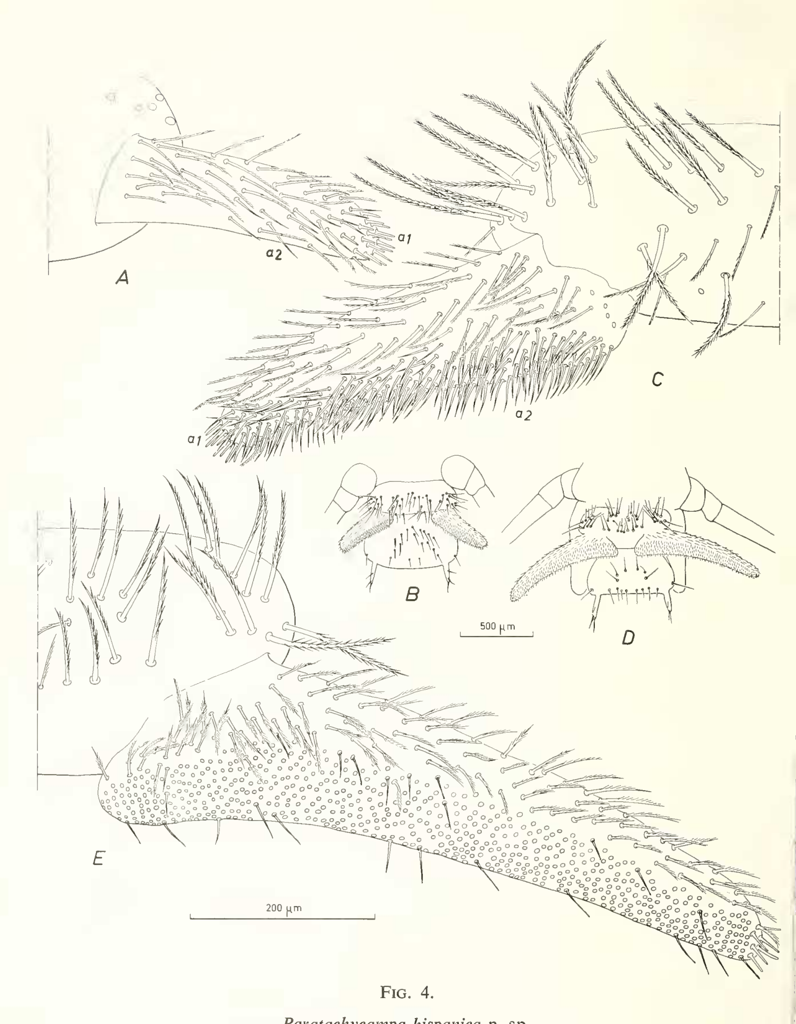


FIG. 4.

Paratachycampa hispanica n. sp.
A. Appendice gauche du sternite I d'une ♀ paratype de 5,5 mm. — *B*. Sternites I et II du ♂ paratype. *C*. Demi-sternite I et appendice droit du ♂ holotype.

Paratachycampa peynoensis n. sp., ♂ holotype.
D. Sternites I et II. — *E*. Demi-sternite et appendice gauche; les poils a_2 ne sont représentés, pour la plupart, que par le contour de leur embase.

rales ont même longueur (ca. 16 μm) et même forme générale, mais l'externe de chaque paire est beaucoup plus épais (2 à 3 fois), avec une garde très marquée; ceux de la paire médiane sont plus grêles que leurs voisins immédiats, avec une lame un peu plus longue.

Selon C. Gabrion (*in litt.* 19-IX-80) à qui nous avons communiqué un croquis des oncosphères, il s'agit d'un Cyclophyllide et, probablement, d'un Hyménolépididé, mais seuls des cysticercoïdes, par l'examen des crochets rostraux, permettraient l'identification de ce Cestode. Peut-être s'agit-il d'un parasite de Chauves-Souris, car Sawada a fait état de cycles ayant comme hôte intermédiaire des Arthropodes cavernicoles Phoridés. Il n'est pourtant pas certain que le Campodé soit un hôte intermédiaire, car il a pu simplement ingérer des oncosphères avec du guano mélangé à ses aliments.

Discussion. Ces deux espèces sont, sans aucun doute, cogénériques, mais leur position systématique soulève certaines difficultés. Quatre des genres existants, dont trois monotypiques, présentent en effet des affinités avec ces espèces, aucun pourtant ne leur convenant parfaitement dans sa définition actuelle. Ce sont, dans l'ordre chronologique: *Tachycampa* Silvestri, 1936, de grottes du Moyen-Atlas (Maroc), *Paratachycampa* Wygodzinsky, 1944, d'une grotte du Nuevo León (Mexique), *Juxtlacampa* Wygodzinsky, 1944 (2 espèces), d'une grotte du Guerrero (Mexique) et d'une grotte de l'Alta Verapaz (Guatemala), *Jeannelicampa* Condé, 1952, de grottes du département d'Oran (Algérie).

Ces genres ont en commun une réduction du nombre et de la différenciation des macrochètes des tergites thoraciques et abdominaux, la plupart de ceux du thorax pouvant manquer ou être remplacés par des submacrochètes, tendance beaucoup plus marquée au méso- et au métanotum qu'au pronotum. Les formules (en y incluant les submacrochètes qui fluctuent) se confondent avec celle de *Dicampa* (3 + 3, 2 + 2, 1 + 1) chez *Tachycampa* et *Jeannelicampa* ou sont, soit plus réduite (3 + 3, 1 + 1, 0) chez *Juxtlacampa*, soit aberrante (3 + 3, 3 + 3 dont 2 + 2 *la*, 1 + 1) chez *Paratachycampa*.

Les 7 premiers urotergites sont dépourvus de macrochètes, le 8e en ayant de 3 + 3 à 1 + 1, chez *Tachycampa*, *Jeannelicampa* et *Juxtlacampa*, mais *Paratachycampa* conserve une paire de *la* en VI et 2 + 2 *(la, lp)* en VII.

En contraste avec ces régressions, les urosternites I à VII présentent, dans 3 cas sur 5, une néotrichie d'intensité variable, dans laquelle le sternite I est toujours le plus pileux: jusqu'à 11 + 11 chez *Tachycampa*, 9 + 9 chez *Jeannelicampa* et 15 + 15 chez l'espèce-type de *Juxtlacampa*, la 2e espèce de ce genre et l'unique *Paratachycampa* présentant au contraire la chétotaxie typique (6 + 6 ou 7 + 7).

Les mâles des quatre genres sont à présent connus [1] et montrent des variants sexuels plus ou moins remarquables au premier urosternite: appendices, chez tous, et marge postérieure (champ continu de poils glandulaires), sauf chez *Paratachycampa*. Ce dernier est, en revanche, tout à fait extraordinaire par la forme et les dimensions de ses appendices (ceux de la femelle sont inconnus): subtriangulaires et dirigés vers l'extérieur, leur bord postérieur, subrectiligne, est un peu plus long que la largeur du sternite (30/27) et environ 2 fois ⅓ aussi long que l'intervalle entre eux.

Les deux nouvelles espèces, par l'ensemble de leurs caractères, rappellent davantage *Paratachycampa* que les autres genres. En particulier, les caractères des appendices abdominaux ♂, uniques jusqu'ici, se retrouvent à deux paliers de développement, l'un inférieur *(hispanica)*, l'autre supérieur *(peynoensis)*; de même, la chétotaxie tergale relativement riche (*la* à partir de VI), est non seulement présente, mais renforcée chez *hispanica* (4 + 4 au pronotum, *la* à partir de III) et davantage chez *peynoensis* (*lp* en VI et VII).

---

[1] A l'époque de sa description, *Jeannelicampa* n'était représenté que par des femelles.

Les différences essentielles concernent la néotrichie des sternites abdominaux (plus poussée de II à VII chez *hispanica* que chez *peynoensis*) et les processus télotarsaux (grands pulvilli chez nos espèces, sétiformes glabres chez *boneti*). Il ne semble pas que ces critères permettent à présent de définir des genres, d'autant que les deux espèces de *Juxtlacampa* se les partagent (néotrichie et pulvilli chez l'espèce-type, *J. juxtlahuacensis*, formule typique et processus sétiforme chez *J. hauseri* Cdé).

La définition de *Paratachycampa* pourrait être modifiée de la façon suivante pour recevoir les nouvelles espèces.

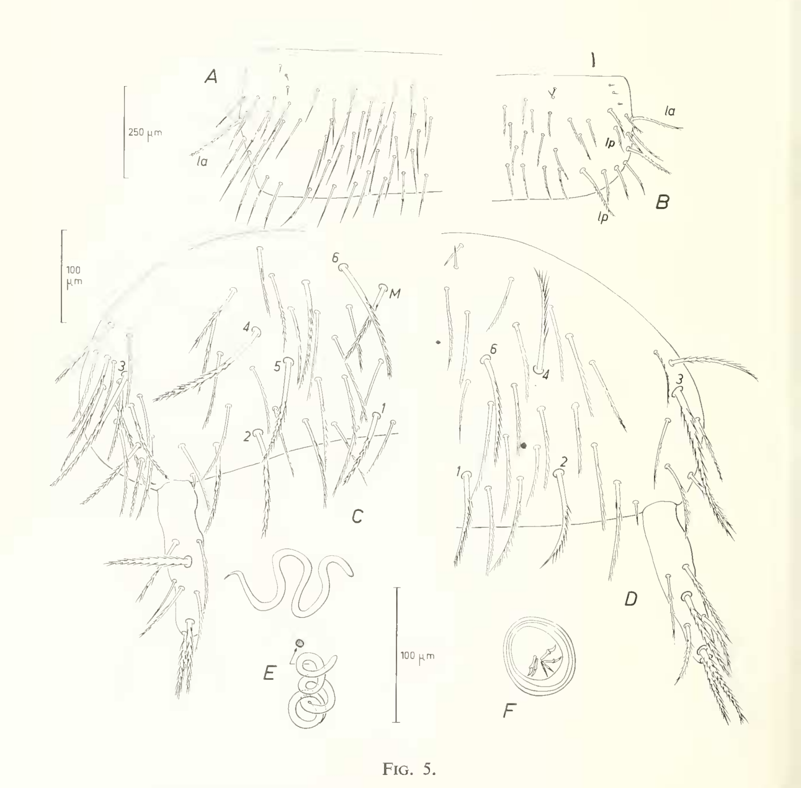


FIG. 5.

Paratachycampa hispanica n. sp., paratypes ♀ de 6,5, 5,5 mm et ♂.
A. Tergite V. — *C*. Sternite V. — *E*. Filaments spiralés de faisceaux de spermatozoïdes.

Paratachycampa peynoensis n. sp., ♂ holotype.
B. Tergite VII. — *D*. Sternite VI.
F. Oncosphère de Cestode Cyclophyllide dans le tube digestif de la ♀ de 8,2 mm.
1 à 6 = macrochètes pairs (leurs symétriques non représentés); *M* = macrochète médian.

Paratachycampa Wygodzinsky, 1944

espèce-type: *P. boneti* Wygodzinsky, 1944, par monotypie

Ecailles absentes. Tête avec un petit processus frontal. Lacinia mobilis de la mandibule très grande. Pro-, méso- et métanotum avec des macrochètes. Griffes à talon bien marqué et à crêtes latérales. Processus télotarsaux sétiformes et glabres ou *lamellaires et pubescents. Tergites abdominaux avec des macrochètes à partir de III ou de VI. Sternites I à VII à chétotaxie typique ou présentant une néotrichie. Appendices du mâle hypertrophiés, sternite sans champ glandulaire.* Antennes, pattes et cerques extrêmement allongés.

Conclusion

La découverte en Espagne de représentants d'une lignée Tachycampoïde, déjà connue d'Afrique septentrionale occidentale et du Mexique, est d'un intérêt biogéographique évident, d'autant que les espèces hispaniques sont plus proches d'un type mexicain que de formes africaines. Comme il est douteux que le développement, identique et unique, des appendices du sternite I du mâle puisse relever d'une simple convergence, il faut admettre, pour l'expliquer, une proche parenté, ce qui justifie d'ailleurs l'attribution des 3 espèces à un même genre. Les caractères de troglobies évolués de ces formes permettent de les considérer comme de très anciennes reliques laurasiennes.

Résumé

Description de deux espèces troglobies de Diploures Campodéidés de deux grottes des provinces de Castellon de la Plana et Valencia (Espagne): *Paratachycampa hispanica* n. sp. et *Paratachycampa peynoensis* n. sp. Le genre *Paratachycampa*, jusqu'à présent monotypique, était connu d'une seule grotte du Nuevo Léon (Mexique). Le développement extraordinaire des appendices du 1er urosternite des mâles chez les trois espèces est en faveur d'une proche parenté et permet de considérer qu'il s'agit là de très anciennes reliques laurasiennes.

BIBLIOGRAPHIE

BARETH, C. et L. JUBERTHIE-JUPEAU. 1977. Ultrastructure des soies sensorielles des palpes labiaux de *Campodea sensillifera* (Condé et Mathieu) (Insecta: Diplura). *Int. J. Insect Morphol. Embryol.* 6 (3/4): 191-200.

CONDÉ, B. 1947. Description de deux *Campodeidae* de la grotte de Bas-Nistos. *Bull. Séanc. Soc. Sci. Nancy* N. S. 6: 18-24.

— 1948. Contribution à la connaissance des Campodéidés cavernicoles de France. *Notes biospéol.* 2: 35-48.

— 1952. Campodéidés cavernicoles d'Afrique septentrionale (Note préliminaire). *Notes biospéol.* 7: 61-67.

PACLT, J. 1957. *Diplura* in: P. WYTSMAN, *Genera Insectorum* 212 E: 123 p.

SILVESTRI, F. 1936. Una nuova specie di *Campodeidae (Dicillura)* rappresentante di un nuovo genere, di grotta del Marocco. *Bull. Soc. Sci. nat. Maroc* 16: 86-89.

WYGODZINSKY, P. W. 1944. Contribuiçao ao conhecimento da familia *Campodeidae (Entotrophi, Insecta)* do Mexico. *An. Esc. nac. Cienc. biol., Méx.* 3: 367-404.

Adresses des auteurs :

C. Bareth
Université de Nancy I
Biologie des insectes
Case officielle N° 140
54037 Nancy Cédex
France

B. Condé
Université de Nancy I
Zoologie approfondie
34, rue Ste-Catherine
F-54 Nancy
France